

УДК 678.023.1.1

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЗМІШАНИХ ВІДХОДІВ ПВХ ЛІНОЛЕУМУ

Студ. І.М. Костюк, гр. МГПП-17
Науковий керівник доц. Н.В. Сова
Київський національний університет технологій та дизайну

Метою є розробка технології переробки технологічних змішаних відходів ПВХ лінолеуму шляхом їх сумісного подрібнення та пластикації. **Завданням** роботи є підбір устаткування для подрібнення та пластикації суміші відходів, визначення властивостей одержаної ПВХ плівки армованої ПЕТФ волокнами.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Вперше розроблено технологію сумісної переробки змішаних відходів ПВХ лінолеуму. Встановлено особливості армування ПЕТФ волокнами матриці з ПВХ при отриманні плівок зі змішаних відходів ПВХ лінолеуму.

Об'єктом дослідження є змішані відходи ПВХ лінолеуму. **Предметом дослідження** є технологічні особливості переробки змішаних відходів ПВХ лінолеуму.

Методи та засоби дослідження. Визначення ПТР проводили згідно ISO 1133:1997 на капілярному віскозиметрі постійного тиску при температурі $(190 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ та масі вантажу 2,16 кг. Механічні властивості визначали на розривній машині за ASTM D638. Твердість – з використанням твердоміру зі шкалою Шор Д, густину методом гідростатичного зважування на аналітичних вагах RADWAG AS-X2.

Результати дослідження. Підосною для багатьох видів ПВХ лінолеуму є неткане полотно, отримане з ПЕТФ штапельного волокна методом начісування та склеювання. Повторна переробка технологічних відходів такого комбінованого полімерного матеріалу створює ряд труднощів, пов'язаних з великою різницею у температурних діапазонах переробки ПЕТФ та ПВХ та трудоемністю процесів їх розділення.

В світовій практиці для переробки такого типу відходів використовують метод електростатичного розділення [1]. Даний метод розділення суміші ПВХ/ПЕТФ заснований на відмінності їх за поверхневою провідністю, з використанням високовольтного електростатичного сепаратора.

Інший метод - ручне розділення за допомогою пристрою, побудованого за принципом роботи двоїльної машини для шкіри [2]. Описані методи не дозволяють повністю якісно розділити полімерні шари, так як при виробництві ПВХ лінолеуму полівінілхлоридна паста при желатинізації міцно з'єднується з нетканим полотном за рахунок великої адгезії пластизолу та проникнення його в шари нетканого полотна. Також дані методи є економічно неефективними та потребують багато часу для розділення.

Тому було розроблено метод переробки змішаних відходів ПВХ лінолеуму, який полягає у сумісній переробці подрібнених відходів без їх розділення. Першою та найважливішою стадією розробленої технології є подрібнення змішаних відходів з використанням ножового низькошвидкісного роторного подрібнювача з прямим різом та мінімальною відстанню ножа від сітки [3]. Швидкість обертання ротора 300об/хв. на першій стадії подрібнення одержуються частинки розміром 6-8мм, а на другій – 2-2,5мм Довжина ПЕТФ волокон у подрібненій суміші складає до 2мм. Отримана подрібнена суміш володіє хорошою сипучістю, без агломератів ПЕТФ волокон з вмістом ПЕТФ волокна – 15%мас. Подрібнену суміш дозують в завантажувальний бункер двошнекового екструдеру. Температурні режими переробки – $170-180^\circ\text{C}$ [4], швидкість обертів шнеків - 35-50об/хв. на виході з головки екструдеру отримують ПВХ плівку товщиною 0,8мм, армовану ПЕТФ волокнами. Властивості одержаної плівки наведені в табл.1., структура – рис.1.

Ресурсозбереження та охорона навколишнього середовища

Технологія полімерів і композиційних матеріалів

За даними результатів дослідження можна відзначити високу твердість та низьку густину матеріалу в порівнянні з класичною композицією, показник текучості розплаву є значно нижчим, але оптимальним для екструзії. Також після процесу пластикації спостерігається хороша якість поверхні з легкою шершавістю, що є перевагою для виготовлення саме поверхонь для технічного застосування.

Таблиця 1 – Фізико-механічні властивості одержаної плівки на основі змішаних відходів ПВХ лінолеуму

№п/п	Властивості	Значення	
		Класична композиція ПВХ	Композиція ПВХ/ПЕТФ
1	ПТР, г/10хв	32,4	0,69
2	Міцність при розриві, МПа	54,27	10,49
3	Відносне видовження, %	22	14
4	Твердість, од по Шор D	38	68
5	Густина, кг/м ³	1,65	1,42

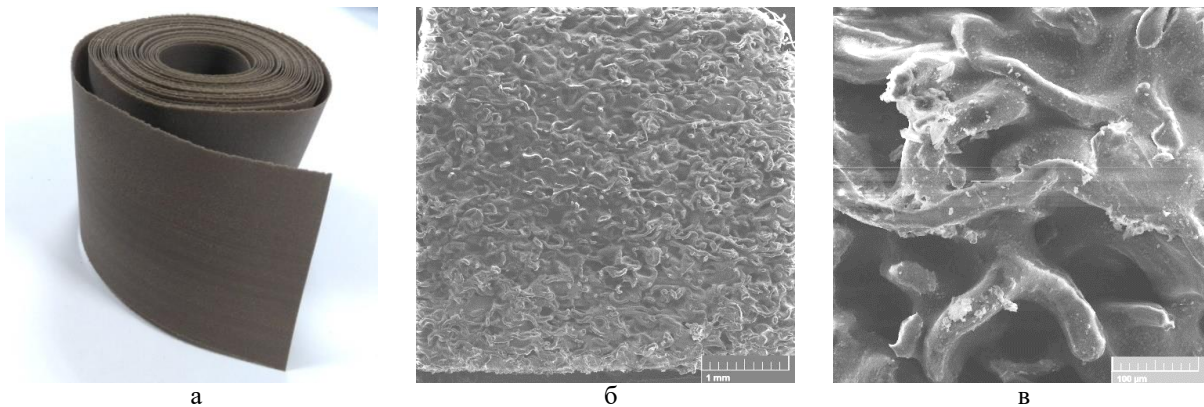


Рисунок 1 – Структура одержаної плівки на основі змішаних відходів ПВХ лінолеуму: а – зовнішній вигляд; б – SEM зі збільшенням 50 раз; в – SEM зі збільшенням 500 раз

Одержані плівки можна застосовувати як технічний, так і побутовий (LVT) покрівельний матеріал для підлоги, а також для виготовлення багатошарових ПВХ листів.

Висновки. Підібрано устаткування для подрібнення та пластикації суміші відходів ПВХ/ПЕТФ. Якісне подрібнення змішаних відходів досягається з використанням низькошвидкісного роторного ножового подрібнювача з частотою обертання ротору 300об/хв. Визначено властивості одержаної ПВХ плівки армованої ПЕТФ волокнами. Міцність даної плівки в порівнянні з класичною рецептурою нижча, але при використанні таких матеріалів в композиції можна одержати матеріал з високими фізико-механічними властивостями і, звичайно, добитися максимально безвідходного виробництва, що також позитивно позначиться на економіці підприємства.

Ключові слова: полівінілхлорид, поліетилентерефталат, змішані відходи, подрібнення, ПВХ плівка.

ЛІТЕРАТУРА

1. Gordan G. Electrostatic separation of pet/pvc mixture / G. Gordan, S. Branko, S. Ivan. // Tehnicki vjesnik. – 2011. – №2. – С. 261–266.
2. Островская А.В. Основы технологии переработки кожи и меха : учеб. Пособие / Г.Г.Лутфуллина, И.Ш. Абдуллин, Казан. нац. исслед. технол. ун-т, А.В. Островская. — Казань :КНИТУ, 2012.-164 с.
3. Шварц О. Переработка пластмасс / изд. Профессия., 2005. – 315 с.
4. Гроссман Р., Руководство по разработке композиций на основе ПВХ. М., 2009 год.